

KRZYSZTOF MICHAŁEC

Związek typu ugałęzienia świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) z jakością surowca drzewnego

Relationships between Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) branching type and timber

ABSTRACT

Michalec K. 2008. Związek typu ugałęzienia świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) z jakością surowca drzewnego. Sylwan 6: 33-43.

As there are different views concerning the relationship between branching type and timber quality, the present paper attempts to evaluate this relationship. The studies were carried out on 32 sample plots located within the boundaries of two natural ranges of Norway spruce in Poland: north-eastern and south-western. The selected trees were examined for the type of branching, height and diameter at breast height, timber quality, size classes or groups in a butt-end section, and kinds or varieties of wood defects having an effect on timber grade classification. The analyses did not show any clear relationship between branching type and timber quality of Norway spruce.

KEY WORDS

Norway spruce, branching type, timber quality, wood defects

ADDRESSES

Krzysztof Michalec – Katedra Użytkowania Lasu i Drewna; Uniwersytet Rolniczy;
Al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków; e-mail: kmichalec@op.pl

Wstęp

Pierwszy podział typów ugałęzienia świerka powstał w 1909 roku [Sylven za Schmidt-Vogt 1972]. Wyróżniono wówczas 5 typów ugałęzienia: 1) grzebieniaste, 2) niewłaściwe grzebieniaste, 3) zwarte, 4) płaskie i 5) szcztokowate. Chodzicki [1966] wyróżnił z kolei trzy główne typy ugałęzienia: 1) grzebieniaste, 2) szcztokowate i 3) płaskogałęźne. Drzewa zaliczone do wymienionych powyżej typów ugałęzienia w wyraźnie wyodrębniającej się postaci występują rzadziej niż osobniki o cechach pośrednich (przejściowych). Świerki o grzebieniasto-szcztokowatym i szcztokowato-grzebieniastym typie ugałęzienia występują w Polsce najczęściej i zajmują największy obszar. W optymalnych warunkach wzrostu i rozwoju ich udział może dochodzić nawet do 95%. Świerki płaskogałęźne występują w znacznych ilościach jedynie w wyższych położeniach górskich lub na stanowiskach cechującymi się wyjątkowo skrajnymi warunkami klimatycznymi. Wprowadzone do zwartych drzewostanów wypierane są przez szybko rosnące świerki grzebieniasto-szcztokowate i szcztokowato-grzebieniaste [Chodzicki 1966]. Wielu badaczy uważa, że istnieją zależności między typem ugałęzienia świerka a jakością jego drewna [Chodzicki 1966, Schmidt-Vogt 1972]. Są również poglądy mówiące o braku takich zależności [Siek 1970].

W niniejszych badaniach podjęto próbę ustalenia wpływu typu ugałęzienia na jakość surowca świerkowego w Polsce.

Material i metodyka

Badania przeprowadzono na 32 powierzchniach próbnych zlokalizowanych w dwóch zasięgach występowania świerka pospolitego w Polsce: północno-wschodnim i południowo-zachodnim. Na terenie zasięgu północno-wschodniego występowania założono 12 powierzchni rozlokowanych na terenie Warmii i Mazur. Pozostałe powierzchnie zlokalizowano w południowo-zachodnim zasięgu świerka. 8 z nich założono na terenie Sudetów (ośrodek sudecki), a pozostałe 12 – w Karpatach (ośrodek karpacki). Wytypowane drzewostany charakteryzowały się zróżnicowanymi cechami taksacyjnymi. Ich wiek wahał się od 70 do 150 lat. Siedliska, na których rosły, obejmowały BMśw, BMw, LMśw, Lśw (zasięg północno-wschodni) oraz BWG, BG, BMG, LMG i LG (zasięg południowo-zachodni). Wskaźnik zadrzewienia zawierał się w przedziale od 0,3 do 1,3, a bonitacja od I do IV klasy. W terenach górskich starano się lokalizować powierzchnie badawcze zarówno w reglu dolnym, jak i w górnym.

W miejscu najbardziej reprezentatywnym dla badanego drzewostanu założono jednohektarowe powierzchnie badawcze. Zmierzono na nich wszystkie świerki należące do I, II i III klasy Krafta i charakteryzujące się dobrze rozwiniętą koroną (około 7 tysięcy drzew). Zmierzono pierśnicę i wysokość oraz zgodnie z zasadami szacunku brakarskiego i klasyfikacją KJW ustalono klasę lub grupę jakościowo-wymiarową surowca z odziomkowej części strzały [Polska Norma... 1992, 1993; Ramowe warunki... 1993; Warunki techniczne... 2002; Zasady... 2003], a także oceniono rodzaj i odmianę wad, które miały wpływ na wynik klasyfikacji surowca oraz typ ugałęzienia. Oprócz trzech głównych typów ugałęzienia: grzebieniastego (G), szczotkowatego (S) i płaskogałęźnego (P) [Chodzicki 1966], wyróżniono również cztery typy pośrednie: grzebieniasto-szczotkowate (GS), szczotkowato-grzebieniaste (SG), szczotkowato-płaskogałęźne (SP) i płaskogałęźno-szczotkowate (PS). Pierwszy człon nazwy oznacza typ, którego cechy zaznaczały się wyraźniej. Uwzględniając klasę (grupę) jakościowo-wymiarową odziomkowej części pnia, strzałę każdego badanego drzewa poddano następnemu symulowanemu podziałowi na klasy i grupy jakościowo-wymiarowe dające się teoretycznie wymanipulować z całej długości sztuki aż do wierzchołka oraz obliczono ich miąższość. Wykorzystano do tego celu tablice Radwańskiego [1956].

Wyniki

Biorąc pod uwagę wszystkie wyróżnione typy ugałęzienia stwierdzono, że w zasięgu południowo-zachodnim największym udziałem drewna klasy WA charakteryzował się świerk o ugałęzieniu grzebieniastym (tab. 1). Z kolei najwięcej drewna tej klasy w zasięgu północno-wschodnim odnotowano u świerka szczotkowato-grzebieniastego, jednak u świerka grzebieniastego udział ten był również duży. Odnośnie drewna innych klas i grup nie stwierdzono takiej tendencji. Maksymalny udział pozostałych klas i grup w poszczególnych ośrodkach i zasięgach występował u świerków o różnych typach ugałęzienia.

W celu sprawdzenia istotności różnicy między typami ugałęzienia ze względu na strukturę surowca zastosowano nieparametryczny test Kruskala-Wallisa. Test ten nie wykazał jednak statystycznej istotności tej różnicy. Kontynuując badania, typy pośrednie włączono do głównych typów ugałęzienia, np. świerki typu GS włączono do świerków grzebieniastych, a SG – szczotkowatych itp. (tab. 2). Przy takim grupowaniu drzew, największy udział drewna klasy WA odnotowano u świerków grzebieniastych (zarówno w poszczególnych ośrodkach, jak i zasięgach). W obu zasięgach najwyższy udział drewna klasy WB wystąpił u świerków szczotkowatych. W przypadku drewna innych klas i grup surowca wyraźnych związków z typami ugałęzienia nie

Tabela 1.

Udział miąższości drewna klas jakościowo-wymiarowych w zależności od typu ugałęzienia świerka (wraz z typami pośrednimi) w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of timber volume of quality and size classes depending on the branching type (jointly with mixed types) of Norway spruce in different centres and ranges

	WA	WB	WB1	WC	WD	S1	S2	S4	M
Sudety									
G	15,73	7,69	2,86	67,76	1,90	0,02	2,19	1,52	0,33
S	5,67	13,07	0,67	68,44	1,18	0,88	5,92	3,33	0,85
P	4,88	11,96	0,10	71,48	0,74	0,68	5,72	3,78	0,66
GS	10,22	12,48	1,46	69,47	0,29	0,02	3,40	2,15	0,51
SG	13,22	16,51	2,71	60,26	0,54	0,00	3,95	2,32	0,49
SP	4,08	10,44	0,00	74,80	0,00	1,35	5,93	2,67	0,74
PS	0,68	9,61	0,21	80,70	0,09	0,56	5,17	2,37	0,63
Karpaty									
G	8,27	3,01	0,16	83,48	0,54	0,02	2,31	1,90	0,31
S	4,83	5,68	0,67	79,44	1,87	0,00	3,77	3,12	0,61
P	0,38	8,71	0,00	78,68	0,69	0,24	8,27	1,80	1,23
GS	5,62	5,96	0,25	80,40	2,37	0,06	2,92	2,00	0,41
SG	0,00	8,09	0,00	83,29	0,00	0,00	5,74	2,08	0,80
SP	0,00	4,87	0,00	85,02	0,00	0,00	2,57	7,17	0,37
PS	3,88	11,75	0,59	76,29	0,82	0,00	4,25	1,83	0,59
Zasięg południowo-zachodni									
G	12,96	5,95	1,86	73,59	1,39	0,02	2,24	1,66	0,32
S	5,51	11,70	0,67	70,47	1,31	0,71	5,52	3,29	0,80
P	3,07	10,65	0,06	74,38	0,72	0,50	6,75	2,98	0,89
GS	8,80	10,47	1,09	72,84	0,93	0,04	3,25	2,10	0,48
SG	11,62	15,50	2,38	63,04	0,47	0,00	4,17	2,29	0,53
SP	3,34	9,42	0,00	76,66	0,00	1,11	5,31	3,49	0,67
PS	2,11	10,56	0,38	78,73	0,41	0,31	4,76	2,13	0,61
Zasięg północno-wschodni									
G	11,71	5,44	3,75	73,79	0,89	0,00	2,53	1,52	0,37
S	10,90	12,42	4,61	62,15	2,03	0,68	4,32	2,27	0,62
GS	10,96	9,74	3,97	70,73	0,00	0,00	2,95	1,22	0,42
SG	13,85	7,56	4,27	68,33	0,74	0,00	3,65	1,08	0,52

WA, WB, WC, WD – surowiec świerkowy klas WA0, WB0, WC0 i WD; WB1 – surowiec świerkowy odpowiadający drewnu specjalnemu – łuszczarskiemu; S1, S2, S3, S4, M – surowiec świerkowy odpowiadający drewnu grupy S10, S2, S3, S4 i M; Typy ugałęzienia świerka: G – grzebieniasty; S – szczotkowaty; P – płaskogałęźny; GS – grzebieniasto-szczotkowaty; SG – szczotkowato-grzebieniasty; SP – szczotkowato-płaskogałęźny; PS – płaskogałęźno-szczotkowaty

WA, WB, WC, WD – spruce timber of classes WA0, WB0, WC0 and WD; WB1 – spruce timber corresponding to veneer wood; S1, S2, S3, S4, M – spruce timber equivalent to the timber of group S10, S2, S3, S4 and M; spruce branch types: G – comb-like; S – brush-like; P – flat-branched; GS – comb-and-brush-like; SG – brush-and-comb-like; SP – brush-and-flat-branched; PS – flat-branched-brush-like

stwierdzono. Tak pogrupowany materiał poddano badaniu testem Kruskala-Wallisa. W tym przypadku również nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy.

W kolejnej analizie, w obrębie poszczególnych typów ugałęzienia, zsumowano drewno klas dobrej jakości (WA, WB, WB1 i grupę S1). W ośrodku sudeckim zaobserwowano, że największy udział miąższości tych klas zaobserwowano u świerków o ugałęzieniu szczotkowato-grzebieniastych, a w ośrodku karpackim – u płaskogałęźno-szczotkowatych (ryc. 1). Biorąc pod uwagę zasięgi, największy udział drewna klas dobrej jakości stwierdzono u świerków szczotkowato-grzebieniastych (zasięg południowo-zachodni) i szczotkowatych (zasięg północno-wschodni). Włączając typy pośrednie do typów głównych (jak powyżej) wykazano, że w ośrodku sudeckim

Tabela 2.

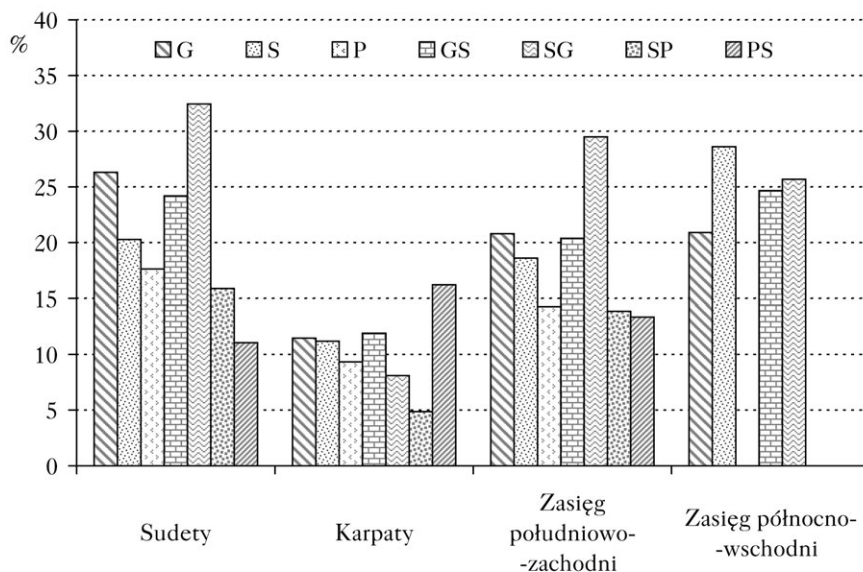
Udział miąższości drewna klas jakościowo-wymiarowych w zależności od głównych typów ugałęzienia świerka w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of timber volume of quality and size classes depending on main branching types of Norway spruce in different centres and ranges

	WA	WB	WB1	WC	WD	S1	S2	S4	M
Sudety									
G	13,70	9,46	2,35	68,39	1,30	0,02	2,64	1,76	0,39
S	6,90	13,56	1,00	67,29	1,02	0,74	5,58	3,13	0,78
P	3,37	11,11	0,14	74,80	0,50	0,63	5,52	3,27	0,65
Karpaty									
G	7,46	3,91	0,19	82,53	1,10	0,03	2,50	1,93	0,34
S	4,09	5,91	0,57	80,11	1,58	0,00	3,94	3,17	0,62
P	1,79	9,93	0,24	77,72	0,74	0,15	6,65	1,81	0,98
Zasięg południowo-zachodni									
G	11,52	7,52	1,59	73,33	1,23	0,03	2,59	1,82	0,38
S	6,41	12,22	0,92	69,52	1,12	0,61	5,29	3,14	0,75
P	2,70	10,62	0,18	76,02	0,60	0,43	6,00	2,66	0,79
Zasięg północno-wschodni									
G	11,65	5,82	3,77	73,51	0,81	0,00	2,56	1,50	0,37
S	11,08	12,11	4,59	62,54	1,95	0,64	4,27	2,20	0,62

Objaśnienia jak do tabeli 1

Description – see Table 1



Ryc. 1.

Udział miąższości drewna klas dobrej jakości w zależności od typu ugałęzienia świerka (wraz z typami pośrednimi) w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of timber volume of high quality classes depending on the branching type (together with mixed types) of Norway spruce in different centres and ranges

typy ugałęzienia świerka: G – grzebieniasty; S – szcztokowaty; P – płaskogałęźny; GS – grzebieniasto-szcztokowaty; SG – szcztokowato-grzebieniasty; SP – szcztokowato-płaskogałęźny; PS – płaskogałęźno-szcztokowaty
spruce branch types: G – comb-like; S – brush-like; P – flat-branched; GS – comb-and-brush-like; SG – brush-and-comb-like; SP – brush-and-flat-branched; PS – flat-branched-brush-like

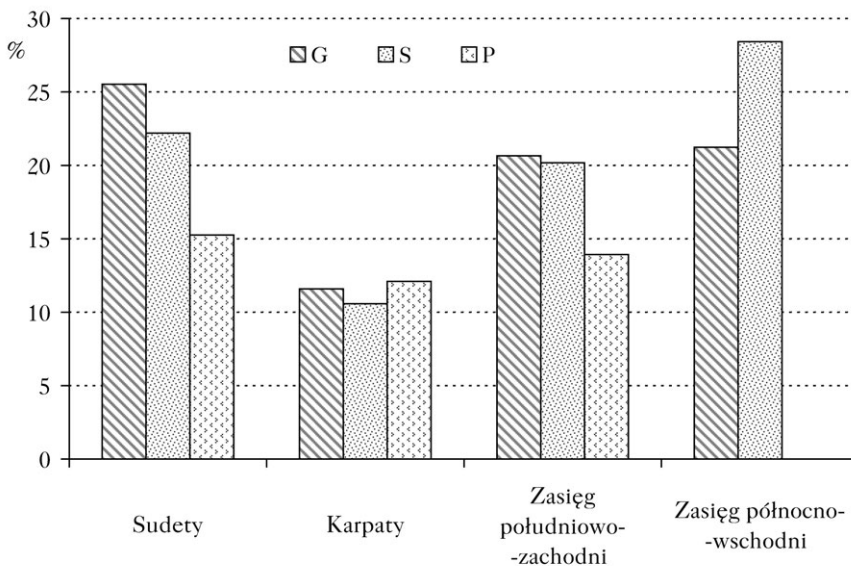
najwięcej drewna klas dobrej jakości było u świerków grzebieniastych. W ośrodku karpackim zaś najlepszą jakością drewna charakteryzowały się świerki płaskogałęźne. Natomiast biorąc pod uwagę zasięgi, największy udział drewna wymienionych klas przypadł, w zasięgu południowo-zachodnim, na świerki grzebieniaste, a w północno-wschodnim – szcztokowate (ryc. 2).

Analizując wpływ wad na wynik klasyfikacji jakościowo-wymiarowej stwierdzono, że zarówno przy wyróżnianiu typów pośrednich, jak i tylko głównych, najczęściej świerków o obniżonej przez wady jakości notowano w typie grzebieniastym, natomiast najmniej w szcztokowatym (ryc. 3 i 4). Stwierdzono, że największy wpływ na jakość surowca mają sęki. W ośrodku sudeckim przewaga drzew obarczonych tą wadą wystąpiła u świerków płaskogałęźnych, a w ośrodku karpackim u szcztokowato-płaskogałęźnych (ryc. 5). W całym zasięgu południowo-zachodnim najbardziej uszczniono były świerki płaskogałęźno-szcztokowate, a w północno-wschodnim – szcztokowato-grzebieniaste. Biorąc pod uwagę główne typy ugałęzienia stwierdzono, że największy wpływ na jakość surowca miały sęki u świerków płaskogałęźnych (w ośrodku sudeckim) i u grzebieniastych (w ośrodku karpackim), a w zasięgach – u płaskogałęźnych (zasięg południowo-zachodni) i grzebieniastych (zasięg północno-wschodni) (ryc. 6).

Pominięcie w analizie niewystępujących w zasięgu północno-wschodnim świerków płaskogałęźnych powoduje, że za najbardziej uszczniono w obu zasięgach należy uznać świerki grzebieniaste. Test Kruskala-Wallisa nie wykazał statystycznie istotnej różnicy w strukturze wad, gdy brano pod uwagę zarówno pośrednie, jak i typy główne typy ugałęzienia.

Dyskusja

W niniejszych badaniach brano pod uwagę cechy drzew uwzględniane podczas szacunków brakarskich – czyli widoczne na poboczniczy drzew stojących. Według Barzdajna [1996] świerki

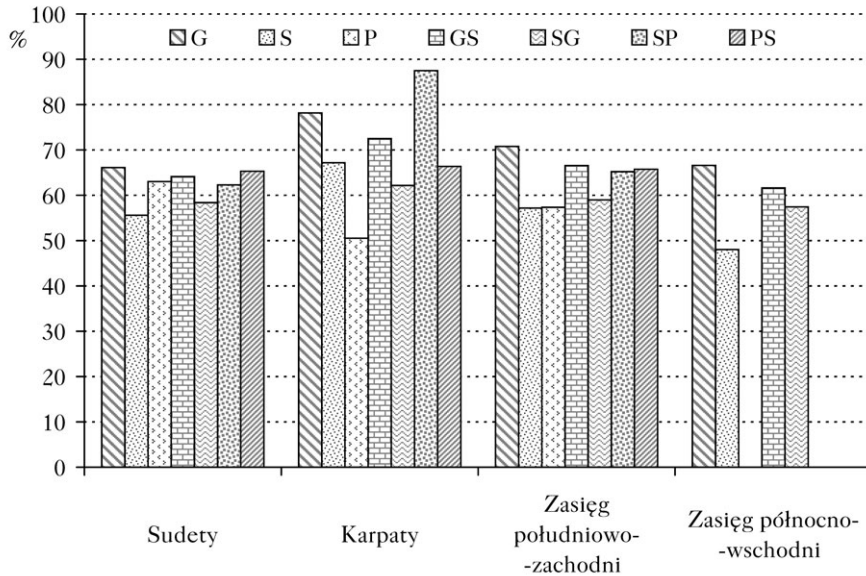


Ryc. 2.

Udział miąższości drewna klas dobrej jakości w zależności od głównych typów ugałęzienia świerka w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of timber volume of high quality classes depending on main branching types of Norway spruce in different centres and ranges

Objaśnienia: jak do ryciny 1. – Description: see Fig. 1.

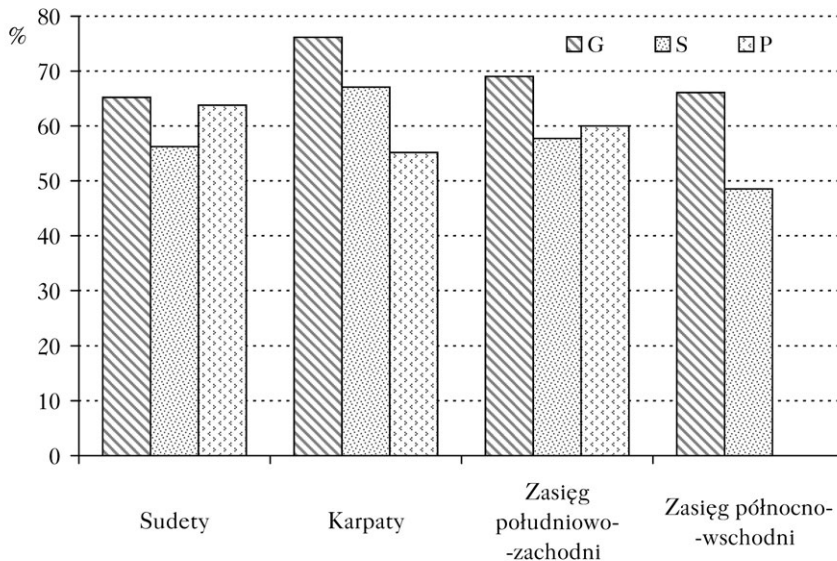


Ryc. 3.

Udział drzew z wadami w zależności od typu ugałęzienia świerka (wraz z typami pośrednimi) w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of spruce trees with wood defects depending on the branching type (together with mixed types) in different centres and ranges

Objaśnienia: jak do ryc. 2. – Description: see Fig. 2.

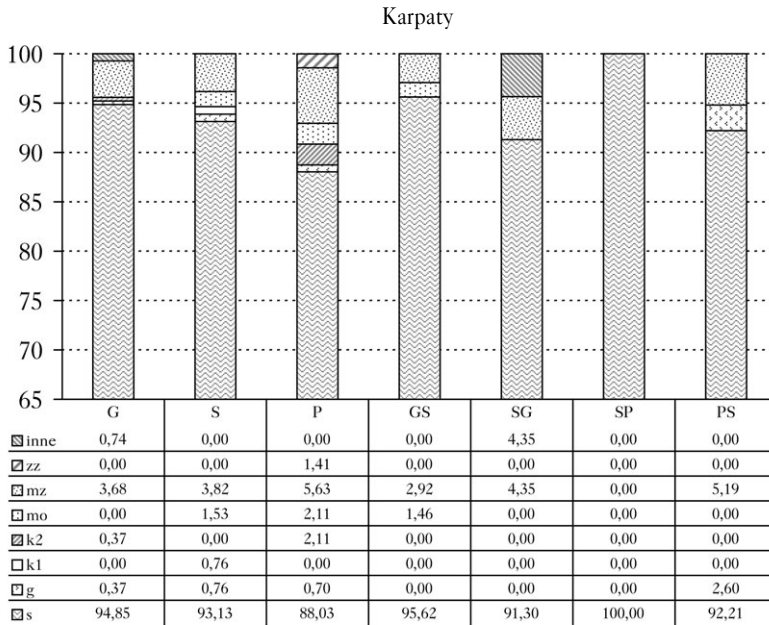
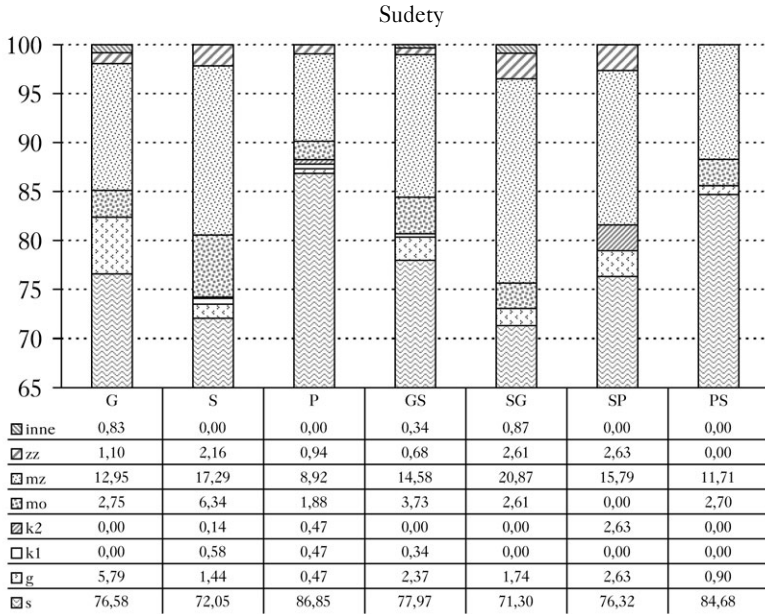


Ryc. 4.

Udział drzew z wadami w zależności od głównych typów ugałęzienia świerka w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of spruce trees with wood defects depending on main branching type in different centres and ranges

Objaśnienia: jak do ryc. 2. – Description: see Fig. 2.



Ryc. 5.

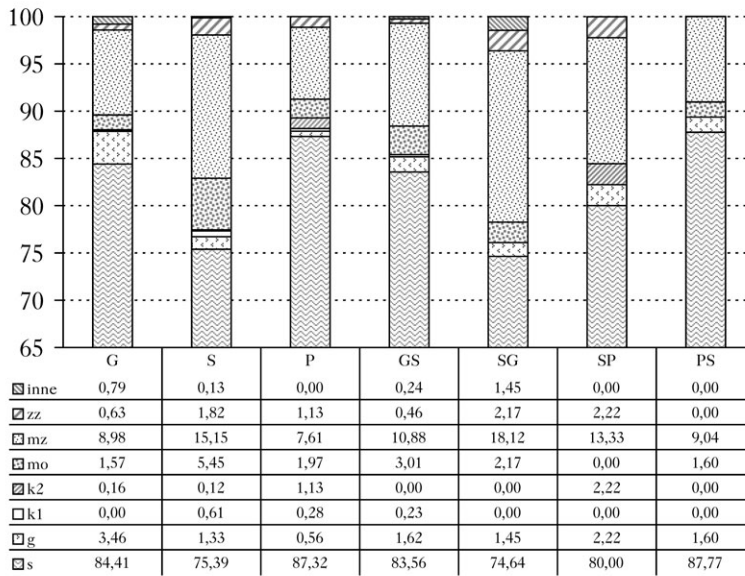
Udział drzew z różnymi rodzajami wad w zależności od typu ugałęzienia świerka (wraz z typami pośrednimi) w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of spruce trees with different wood defects depending on the branching type (jointly with mixed types) in different centres and ranges

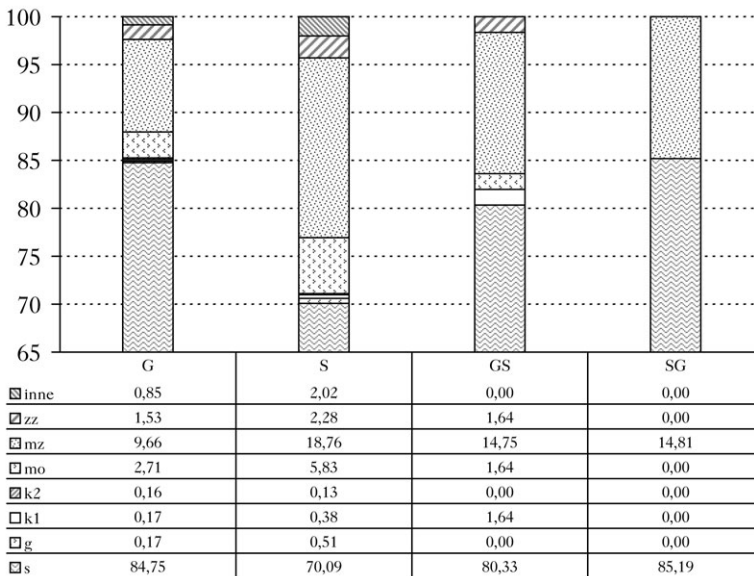
Objaśnienia: s – sęki otwarte; g – guzy; k1 – krzywizna jednostronna; k2 – krzywizna dwu- i wielostronna; mz – martwica zarośnięta; mo – martwica otwarta; zz – zgnilizna zewnętrzna; pozostałe symbole jak do ryc. 1.

Description: s – open knots; g – burls; k1 – simple curvature; k2 – compound curvature; mz – overgrown scars; mo – open scars; zz – external rot; other symbols as in Fig. 1.

Zasięg południowo-zachodni



Zasięg północno-wschodni



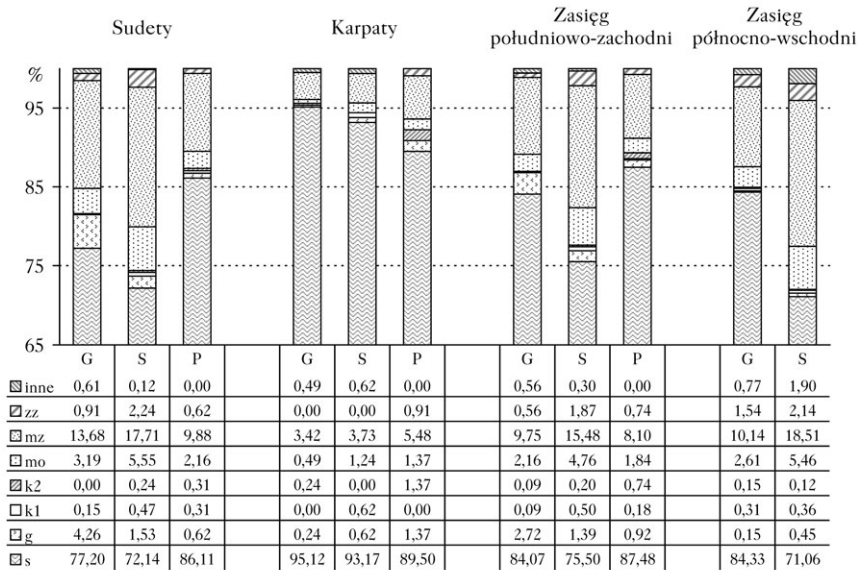
Ryc. 5. cd.

Udział drzew z różnymi rodzajami wad w zależności od typu ugałęzienia świerka (wraz z typami pośrednimi) w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of spruce trees with different wood defects depending on the branching type (jointly with mixed types) in different centres and ranges

Objaśnienia: s – sęki otwarte; g – guzy; k1 – krzywizna jednostronna; k2 – krzywizna dwu- i wielostronna; mz – martwica zarośnięta; mo – martwica otwarta; zz – zgnilizna zewnętrzna; pozostałe symbole jak do ryc.1.

Description: s – open knots; g – burrs; k1 – simple curvature; k2 – compound curvature; mz – overgrown scars; mo – open scars; zz – external rot; other symbols as in Fig. 1.



Ryc. 6.

Udział drzew z różnymi rodzajami wad w zależności od głównych typów ugałęzienia świerka w poszczególnych ośrodkach i zasięgach

Share of spruce trees with different wood defects depending on the main branching type in different centres and ranges

Objaśnienia: jak do ryc. 5. – Description: see Fig. 5.

grzebieniaste mają największy aparat asymilacyjny, w związku z tym przyrastają szybciej od innych. W powyższych badaniach u świerków grzebieniastych stwierdzono największe udziały drewna klasy WA w porównaniu ze świerkami o innym typie ugałęzienia. Wiąże się to z grubością drzew, gdyż według Warunków technicznych [2002] głównym kryterium wpływającym na wynik klasyfikacji jakościowo-wymiarowej jest grubość surowca klasy WA i WB. Test Kruskala-Wallisa nie wykazał jednak istotnych różnic w strukturze surowca ze świerków o różnych typach ugałęzienia. Pod względem udziału miąższości drewna klas dobrej jakości (WA, WB, WB1 i grupy S1) również nie stwierdzono wyraźnych tendencji. W każdym z badanych ośrodków i zasięgów, najlepszą jakością charakteryzował się bowiem świerk o innym typie ugałęzienia.

Według Chodzikiego [1966] świerki o szcztokowatym typie ugałęzienia wytwarzają gałęzie o zgrubiałej nasadzie. W niniejszych badaniach jednak świerki grzebieniaste wykazały najsilniejsze uszcznienie i w efekcie największy udział drzew o obniżonej przez wady jakości. W tym przypadku test Kruskala-Wallisa jednak również nie wykazał statystycznie istotnej różnicy w poszczególnych typach ugałęzienia pod względem struktury wad. Potwierdzają to badania Siek [1970], która również nie stwierdziła istotnych różnic zarówno w uszcznieniu drzew z poszczególnych typów ugałęzienia, jak i w własnościach fizyko-mechanicznych drewna.

Wnioski

- ✦ Na podstawie analizy cech drzew uwzględnianych podczas szacunków brakarskich nie można jednoznacznie stwierdzić, że typ ugałęzienia ma związek z jakością surowca świerkowego.
- ✦ U świerków o grzebieniastym typie ugałęzienia zaobserwowano największy udział drewna klasy WA, co wiąże się głównie z grubością tych drzew. Może to świadczyć o tym, że świerki te szybciej przyrastają na grubość.

- ♣ U świerków grzebieniastych odnotowano najwięcej wad wpływających na wynik klasyfikacji jakościowo-wymiarowej.
- ♣ Nie wykazano jednak istotnych różnic między typami ugałęzienia ze względu na strukturę surowca i strukturę wad. Wskazuje to na konieczność podjęcia szczegółowych badań nad związkiem między typami ugałęzienia świerków a jakością surowca drzewnego.

Literatura

- Barzdajn W. 1996. Zróżnicowanie wewnątrzpopulacyjne świerka [*Picea abies* (L.) Karst.] w górach. Sylwan 3: 39-45.
- Chodziecki E. 1966. Kompleksowe ujmowanie morfologicznej zmienności świerka (*Picea abies* (L.) Karst.) w powiązaniu z niektórymi właściwościami biologicznymi drzew. Sylwan 1: 41-51.
- Polska Norma PN-91/D-95019. 1992. Drewno małowymiarowe. Wyd. Normalizacyjne, Warszawa.
- Polska Norma PN-91/D-95018. 1993. Drewno średniowymiarowe. Wyd. Normalizacyjne, Warszawa.
- Radwański B. 1956. Tablice miąższości i zbieżystości dłużyc, kłód i wyrzynków strzały dla świerka. Roczniki Nauk Leśnych. Książka I i II. Prace nr 161. ML. IBL. PWRiL, Warszawa.
- Ramowe warunki techniczne na drewno łuszcarskie. 1993. GDLP, Warszawa.
- Schmidt-Vogt H. 1972. Studien zur morphologischen Variabilität der Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.). Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 143, Jg.7: 221-240.
- Siek M. 1970. Badania porównawcze własności drewna morfologicznych odmian świerka pospolitego. Sylwan 7: 27-31.
- Warunki techniczne – Drewno wielkowymiarowe iglaste. 2002. Zał. do Zarządzenia nr 1 DGLP, Warszawa.
- Załącznik do Zarządzenia Nr 25 DGLP. 2003. Zasady sporządzania szacunku brakarskiego drzew na pniu z zastosowaniem technik elektronicznego przetwarzania danych. Warszawa.

SUMMARY

Relationships between Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) branching type and timber

As there are many contradictory approaches describing the relationships between branching type and timber quality of Norway spruce, the attempt to verify this relationship was performed for Polish conditions.

The studies were carried out on 32 sample plots located within the boundaries of two natural ranges of Norway spruce in Poland. Twelve study sites were set up in the north-eastern range and twenty sites – in the south-western range of this species. Eight sites were set up in the territory of the Sudety Mountains and the remaining twelve sites – in the Carpathian Mountains. The selected stands differed in their appraisal characteristics. All spruces (ca 7 thousand trees) of I, II and III Kraft's classes with well-developed crowns at 1-hectare sites established in these stands were measured. The following were determined: timber quality and size classes or groups in a butt-end section), kinds and varieties of defects affecting the timber classification result and branching type. Apart from three main types of branching (comb-like (G), brush-like (S) and flat (P)), four mixed types (comb-brush (GS), brush-comb (SG), brush-flat (SP) and flat-branched (PS)) were distinguished. Each examined stem was virtually divided into quality and size classes and groups of timber assortments that might theoretically be obtained from the whole stem length up to the top.

Taking into consideration all the distinguished branch types it was found out that the spruces with comb-like branching in both centres and in the entire south-western range had the greatest share of the WA class of timber (table 1). The greatest amount of timber of this class in the north-eastern range was found in the spruce with brush-comb branches. Regarding other timber classes and groups, no relationships were found between the branching types. The Kruskal-Wallis test did not show any statistically significant differences between the branching

types in terms of timber structure. In order to find other relationships, the main types were analysed jointly with the mixed types (table 2). In such a grouping, the share of timber of class WA were greatest in brush-type spruces and the share of timber of class WB – in brush spruces in both natural ranges. No clear trends were observed for timber from other classes and groups. Also this analysis did not show statistically significant differences. When grouping high quality timber classes (WA, WB, WB1 and group S1), the spruces with the brush-comb branching type in this group prevailed in the Sudety centre, while flat-branched-brush type – in the Carpathian centre (fig. 1). As far as the natural ranges of Norway spruce is concerned, the greatest share of high quality timber was found in the spruces with brush-comb (south-western range) and brush (north-eastern range) branching. When incorporating the mixed branching types into main types, it appeared that in the Sudety centre, the greatest share of high quality timber was found in the spruces with comb type, and in the Carpathian centre – in flat branching type. While regarding the ranges – the best timber quality had the spruces with comb-like branches in south-western range and brush-like spruces – in the north-eastern range (fig. 2).

Considering the effect of wood defects on the result of timber quality and size classification, it was found out that distinguishing both the mixed and main branching types, the highest number of spruces with a poorer timber quality resulting from the defects were observed in the spruces with comb-like branches, while the lowest – in those with brush-like branches (in the most cases) (fig. 3 and 4). When analysing the kinds and varieties of defects, knobs appeared to have the greatest impact of timber quality. Among the main branching types, flat-branched spruces (in the Sudety centre) and comb-like branched spruces (in the Carpathian centre) were most affected. In the natural ranges, the greatest impact was on flat-branched spruces (south-western range) and comb-like branched spruces (north-eastern range) (fig. 6). The Kruskal-Wallis test did not show any statistically significant differences in the structure of wood defects.

This study demonstrated that the greatest share of timber of class WA was in the spruces with comb-like branches. These spruces had also the greatest number of wood defects having an effect on the quality and size classification result. The applied statistical tests did not show statistical differences between the branch types in terms of timber and defect structures. This points to the need of undertaking further detailed research on the relationships between branching types and timber quality of Norway spruce.